



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.02.2019 Patentblatt 2019/07

(51) Int Cl.:
B05C 3/02 (2006.01) **B05C 11/08 (2006.01)**
B05C 3/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18188046.9**

(22) Anmeldetag: **08.08.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **09.08.2017 DE 102017118172**

(71) Anmelder: **Forplan AG**
2555 Brügg (CH)

(72) Erfinder:
• **Forster, Bruno**
2557 Studen (CH)
• **Forster, Walter A.**
2572 Sutz-Lattringen (CH)
• **Forster, Adrian**
2552 Orpund (CH)
• **Römer, Michael**
78628 Rottweil (DE)

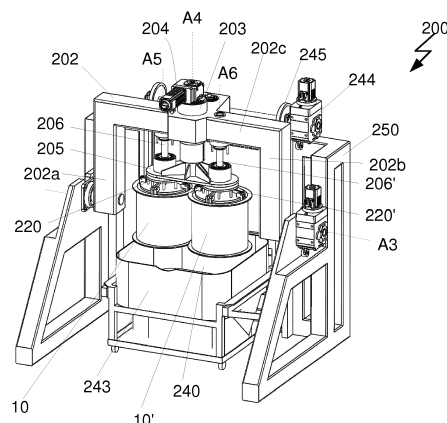
(74) Vertreter: **Westphal, Mussnug & Partner**
Patentanwälte mbB
Am Riettor 5
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(54) **BESCHICHTUNGSVERFAHREN, BESCHICHTUNGSVORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DIESES VERFAHRENS UND BESCHICHTUNGSANLAGE MIT EINER SOLCHEN BESCHICHTUNGSVORRICHTUNG**

(57) Bereitgestellt werden ein Beschichtungsverfahren mit den Schritten Eintauchen von mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behältern (10,10'), die eine durchbrochene Behälterwand aufweisen in einen mit einer Beschichtungsflüssigkeit (241) befüllten Abschnitt eines Reservoirs (240), Herausheben der mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter (10,10') aus der Beschichtungsflüssigkeit (241) und Verteilen und/oder Abschleudern von an den zu beschichtenden Teilen nach dem Herausheben verbliebener überschüssiger Beschichtungsflüssigkeit (241), bei dem beim Verteilen und/oder Abschleudern von an den zu beschichtenden Teilen nach dem Herausheben verbliebener überschüs-

siger Beschichtungsflüssigkeit (241) der mit den zu beschichtenden Teilen befüllte Behälter (10,10') zumindest zeitweise um eine innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters (10,10') liegende Drehachse (A5,A6) und zumindest zeitweise um eine außerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters (10,10') liegende Drehachse (A4), die parallel zur innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters (10,10') liegenden Drehachse (A5,A6) verläuft, gedreht wird sowie eine Beschichtungsanlage mit einer solchen Vorrichtung.

Fig. 3a



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Beschichtungsverfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1, eine Beschichtungsvorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens und eine Beschichtungsanlage mit einer solchen Beschichtungsvorrichtung.

[0002] Eine Vielzahl von Bauteilen werden üblicherweise mit einer Oberflächenbeschichtung versehen. Insbesondere dann, wenn es sich um Kleinteile handelt, z.B. bei Schrauben oder Muttern, erfolgt diese Oberflächenbeschichtung oftmals durch Eintauchen in ein flüssiges oder in einer Flüssigkeit gelöstes Beschichtungsmittel -nachfolgend unter dem Begriff "Beschichtungsflüssigkeit" zusammengefasst-, die jedoch nicht individuell für jedes einzelne Kleinteil erfolgt. Vielmehr werden üblicherweise die Kleinteile wie ein Schüttgut in einen Behälter mit durchbrochenen Behälterwänden, z.B. einen Korb, gefüllt, der dann in die Flüssigkeit getaucht wird. Durch Umwälzung der Kleinteile wird dabei sichergestellt, dass keine unbehandelten Kontaktflächen an den Kleinteilen verbleiben. Überschüssige Flüssigkeit wird außerhalb der Flüssigkeit anschließend von den Kleinteilen abgeschleudert. Beispiele für derartige Beschichtungsverfahren und Vorrichtungen zu ihrer Durchführung sind beispielsweise aus der DE 199 31 663 C1 oder der EP 2 913 284 A1 bekannt.

[0003] In vielen Fällen haben die zu beschichtenden Kleinteile Vertiefungen, beispielsweise Gewinde. Es zeigt sich, dass in diesen Fällen die bekannten Beschichtungsverfahren, die nach dem soeben beschriebenen Prinzip arbeiten, zu einem unerwünscht hohen Anteil von Ausschuss führen, insbesondere deshalb, weil Beschichtungsmittel aus Vertiefungen der Kleinteile beim konventionellen Abschleudern nicht ausreichend entfernt wird und/oder weil die Bildung von Lufteinschlüssen dazu führt, dass die Flüssigkeit, mit der die Beschichtung bewirkt wird, sich nicht zu allen Stellen des Kleinteils ausbreiten kann, so dass das Kleinteil stellenweise unbeschichtet bleibt.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein insbesondere hinsichtlich seiner Zuverlässigkeit und Effizienz verbessertes Beschichtungsverfahren eine Beschichtungsvorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens und eine Beschichtungsanlage mit einer solchen Beschichtungsvorrichtung bereitzustellen.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Beschichtungsverfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und eine Beschichtungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 7 und eine Beschichtungsanlage mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11. Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

[0006] Das erfindungsgemäße Beschichtungsverfahren weist insbesondere die folgenden Schritte auf:

- Eintauchen von mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behältern, die eine durchbrochene Behälterwand aufweisen in ein mit einer Beschichtungsflüssigkeit befülltes Reservoir,
- Herausheben der mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter aus der Beschichtungsflüssigkeit und
- Verteilen und/oder Abschleudern von an den zu beschichtenden Teilen nach dem Herausheben verbliebener überschüssiger Beschichtungsflüssigkeit

[0007] Erfindungsgemäß wird beim Verteilen und/oder Abschleudern von an den zu beschichtenden Teilen nach dem Herausheben verbliebener überschüssiger Beschichtungsflüssigkeit der mit den zu beschichtenden Teilen befüllte Behälter zumindest zeitweise um eine innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters liegende Drehachse und zumindest zeitweise um eine außerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters liegende Drehachse, die parallel zur innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters liegenden Drehachse verläuft, gedreht. Vorteilhafterweise ist die innerhalb des Behälters liegende Drehachse eine Mittelachse des Behälters, wenn dieser so geformt ist, dass er eine solche Mittelachse aufweist.

[0008] Diese Vorgehensweise führt zu deutlich verbesserten Ergebnissen, insbesondere im Hinblick auf eine effektive Entleerung von Innenangriffen. Sie bringt mit sich, dass auch während des Abschleuderns überschüssiger Beschichtungsflüssigkeit ein Umlagern der zu beschichtenden Teile erfolgt und bewirkt zudem durch die Überlagerung der Zentrifugalkräfte der beiden Drehungen, dass die Richtung, in der die resultierende Kraft relativ zur Position eines zu beschichtenden Teilchens im Behälter wirkt zeitabhängig ist, was die Effizienz des Abschleuderns erhöht und dazu beiträgt, Lufteinschlüsse aufzulösen.

[0009] Bevorzugt ist es, wenn auch während der mit den zu beschichtenden Teilen befüllte Behälter in die Beschichtungsflüssigkeit eingetaucht ist der mit den zu beschichtenden Teilen befüllte Behälter zumindest zeitweise um die innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters liegende Drehachse und/oder zumindest zeitweise um die außerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters liegende Drehachse, die parallel zur innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters liegenden Drehachse verläuft, gedreht wird. Dadurch kommt es zu einem "Rollieren" der zu beschichtenden Teile. Bedingt durch die so verstärkte Umlagerung der zu beschichtenden Teile im Behälter wird die Wahrscheinlichkeit dafür, dass Oberflächenbereiche eines zu beschichtenden Teils nicht mit Beschichtungsflüssigkeit benetzt werden, deutlich reduziert.

[0010] Besonders signifikant werden diese vorteilhaften Effekte, wenn der mit den zu beschichtenden Teilen befüllte Behälter zumindest zeitweise gleichzeitig um die innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters liegende Drehachse und um die außerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters liegende Drehachse, die parallel zur innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters liegenden Drehachse verläuft, gedreht wird. Zudem wird so die zeitliche Effizienz des Verfahrens verbessert.

[0011] Besonders vorteilhaft ist es, wenn Richtung und Geschwindigkeit der Drehung um die innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters liegende Drehachse und Richtung und Geschwindigkeit der Drehung um die außerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters liegende Drehachse unabhängig voneinander gesteuert werden. Dies bringt zwei Vorteile mit sich: Erstens zeigt sich, dass durch eine gezielte Einstellung dieser Parameter die erzielte Schichtdicke gezielt beeinflusst werden kann. Zweitens lässt dies die Freiheit, die Drehbewegungen im eingetauchten und im herausgehobenen Zustand gezielt unabhängig voneinander einzustellen.

[0012] Für eine Optimierung des benötigten Beschichtungsmittelvolumens und der mechanische Lastverteilung bietet es sich an, zwei mit den zu beschichtenden Teilen befüllte Behälter vorhanden sind, die gemeinsam auf einem Rotor angeordnet sind, dass die mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters liegende Drehachse jeweils die Mittelachse des jeweiligen Behälters ist und dass die außerhalb der mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters liegende Drehachse eine von beiden Mittelachsen gleich weit beabstandete Mittelachse des Rotors ist.

[0013] Diese Anordnung ermöglicht insbesondere, das Beschichtungsmittel lediglich in einem Graben des Reservoirs vorzuhalten, so dass der Bedarf an Beschichtungsmittel minimiert wird. Insbesondere dann, wenn das Material nicht standfest ist und/oder zur Entmischung neigt, so dass es häufig ersetzt werden muss, können dadurch erhebliche Kostenersparnisse durch Reduzierung des Beschichtungsmitteldurchsatzes realisiert werden.

[0014] Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, eine andere symmetrische Anordnung der Behälter bezüglich der Mittelachse eines -gegebenenfalls auch mit einer entsprechenden Anzahl von Rotorblättern ausgestatteten- Rotors zu wählen, dies bringt aber mit sich, dass ein größeres Reservoir für das Beschichtungsmittel notwendig wird.

[0015] Es kann Vorteile mit sich bringen, wenn der Rotor mit den daran angeordneten Behältern insbesondere beim Eintauchen zumindest zeitweilig um eine zum Erdboden parallele Drehachse gekippt wird, so dass die Drehachsen, um die die Behälter gedreht werden, schräg stehen.

[0016] Bevorzugt ist es, wenn das Eintauchen von mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behältern in das mit einer Beschichtungsflüssigkeit befüllte Reservoir durch eine Hubbewegung des Reservoirs erfolgt.

[0017] Die erfindungsgemäße Beschichtungsvorrichtung zur Durchführung eines solchen Beschichtungsverfahrens hat mindestens einen mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälter mit durchbrochener Behälterwand, der in einer Halterung so hängend gelagert ist, dass er von einem ersten Antrieb angetrieben um eine im Inneren des mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälters liegende Drehachse gedreht werden kann, und weist ferner ein Reservoir für eine Beschichtungsflüssigkeit, in das mit den zu beschichtenden Teilen befüllte Behälter eingetaucht werden können, auf.

[0018] Erfindungswesentlich ist, dass die Halterung, in der der mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllende Behälter hängend gelagert ist, an einem Rotor, der von einem zweiten Antrieb, der von dem ersten Antrieb unabhängig ist, angetrieben um eine außerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälters liegende Drehachse, die parallel zu der im Inneren des mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälters liegenden Drehachse verläuft, gedreht werden kann, angeordnet ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die beiden für das erfindungsgemäße Verfahren benötigten Drehbewegungen durch die Beschichtungsvorrichtung durchgeführt werden können.

[0019] Bevorzugt ist es, wenn die Lagerung der Behälter ein Auswechseln der Behälter erlaubt, also ein Fixiermechanismus für die Behälter vorhanden ist, der ein Anbringen und Entfernen der Behälter auch wenn sie gefüllt sind erlaubt. Bei der Durchführung des Beschichtungsverfahrens werden bevorzugt befüllte Behälter an der Beschichtungsvorrichtung angeordnet und von dieser nach dem Beschichtungsprozess entfernt, statt wie bislang oftmals der Fall war, fest an der Beschichtungsvorrichtung angeordnete Behälter mit zu beschichtenden Teilen zu füllen und nach der Beschichtung zu entleeren.

[0020] Für eine gute mechanische Lastenverteilung ist dabei vorteilhaft, wenn dass zwei mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllende Behälter vorhanden sind, die gemeinsam auf dem Rotor angeordnet sind, dass die mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälters liegende Drehachse jeweils die Mittelachse des jeweiligen Behälters ist und dass die außerhalb der mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälter liegende Drehachse eine von beiden Mittelachsen der mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälter gleich weit beabstandete Mittelachse des Rotors ist.

[0021] Besonders bevorzugt ist es ferner, wenn der Rotor drehbar an einer Trägerstruktur angeordnet ist, welche um eine parallel zum Erdboden verlaufende Drehachse schwenkbar ist. Dies erlaubt beispielsweise, das Volumen des Reservoirs für die Beschichtungsflüssigkeit zu reduzieren; darüber hinaus wird es dadurch möglich, auch noch den Einfluss der Schwerkraft für Umlagerungsprozesse und/oder Verteilung oder Abschleudern von Beschichtungsflüssigkeit auszunutzen.

[0022] Vorteilhaft ist es ferner, wenn die Höhe, in der das Reservoir relativ zum Erdboden angeordnet ist, durch

Verfahren des Reservoirs geändert werden kann.

[0023] Die Halterung wird bevorzugt als ein Klemmmechanismus ausgeführt, der insbesondere bevorzugt einen Antrieb, der bevorzugt als pneumatischer Antrieb ausgeführt sein kann und eine Sensorik aufweist.

[0024] Die erfindungsgemäße Beschichtungsanlage weist eine Befüllvorrichtung für das Befüllen von mit zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behältern, eine Beschichtungsvorrichtung zum Beschichten der zu beschichtenden Teile durch Eintauchen der mit zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter in eine Beschichtungsflüssigkeit und Abschleudern überschüssiger Beschichtungsflüssigkeit, eine Entleervorrichtung für das Entleeren von mit den dann beschichteten Teilen befüllten Behältern und ein Behälter-Handling-System zum Transport der Behälter zwischen den und zur Übergabe der Behälter an die zur Beschichtungsanlage gehörenden Vorrichtungen auf.

[0025] Sie zeichnet sich dadurch aus, dass die Beschichtungsvorrichtung eine Beschichtungsvorrichtung ist, wie sie eben erläutert wurde, was insbesondere dazu führt, dass die Beschichtungsanlage Teilchen mit verbesserter Beschichtung und verringertem Ausschuss produziert.

[0026] Besonders gute Ergebnisse werden erzielt, wenn die Beschichtungsanlage zusätzlich noch eine Trocknungsvorrichtung aufweist, in der die Teile nach der Beschichtung trocknen und abdampfen können.

[0027] Besonders bewährt hat es sich dabei, wenn die zur Beschichtungsanlage gehörenden Vorrichtungen kreisförmig um das Behälter-Handling-System herum angeordnet sind.

[0028] Es soll betont werden, dass wenngleich durch eine solche Beschichtungsanlage eine automatisierte Prozessführung mit hohem Durchsatz und optimierter Effizienz realisiert werden kann, natürlich die Beschichtung auch nur mit einer Beschichtungsvorrichtung vorgenommen werden kann, indem die Behälterfüllung und -Entleerung manuell durchgeführt wird.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren, die Ausführungsbeispiele zeigen, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1: Einen schematischen Überblick über eine Beschichtungsanlage in Aufsicht;

Fig. 2: eine 3D-Ansicht der Beschichtungsanlage aus Figur 1, die entlang der Linie X-X geöffnet ist;

Fig. 3a: eine Ansicht einer Beschichtungsvorrichtung

Fig. 3b: eine Detaildarstellung einer optional an der Beschichtungsvorrichtung vorhandenen automatisierten Klemmvorrichtung für die Behälter,

Fig. 3c: einen Querschnitt durch die Beschichtungsvorrichtung aus Figur 3a

[0030] Um die Zuordnung der Bezugszeichen möglichst übersichtlich zu gestalten sind nicht alle Bezugszeichen in allen Figuren dargestellt. Da es sich bei den gezeigten Figuren jeweils um Teilaspekte derselben Ausführungsform der Erfindung handelt, werden dieselben Bezugszeichen in verschiedenen Figuren verwendet.

[0031] Figur 1 zeigt einen schematischen Überblick in Aufsicht über eine Beschichtungsanlage 1 mit

- einer Befüllvorrichtung 100 für das Befüllen von mit zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behältern,
- einer Beschichtungsvorrichtung 200 zum Beschichten der zu beschichtenden Teile durch Eintauchen der mit zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter in eine Beschichtungsflüssigkeit und Abschleudern überschüssiger Beschichtungsflüssigkeit,
- einer Trocknungsvorrichtung 300 zum Trocknen und Abdampfen beschichteter Teile,
- einer Entleervorrichtung 400 für das Entleeren von mit den dann beschichteten Teilen befüllten Behältern, und
- einem Behälter-Handling-System 500 zum Transport der Behälter zwischen den und zur Übergabe der Behälter an die zur Beschichtungsanlage 1 gehörenden Vorrichtungen.

[0032] Figur 2 zeigt eine 3D-Ansicht der Beschichtungsanlage aus Figur 1, die entlang der Linie X-X geöffnet ist.

[0033] Die einzelnen Vorrichtungen und ihre Funktionen werden weiter unten detaillierter erläutert. Schon jetzt wird darauf hingewiesen, dass die gesamte Beschichtungsanlage für die parallele Bearbeitung von zwei Behältern mit zu beschichtenden Teilen ausgelegt ist, was ihre Anwendung besonders effizient werden lässt.

[0034] Die Befüllvorrichtung 100, Beschichtungsvorrichtung 200, Trocknungsvorrichtung 300 und die Entleervorrichtung 400 - genauer gesagt die durch Kreise angedeuteten Behälter bzw. Behälteraufnahmepositionen dieser Vorrichtungen - sind in etwa kreisförmig um das Behälter-Handling-System 500 zum Transport der Behälter zwischen den und

zur Übergabe der Behälter an die zur Beschichtungsanlage 1 gehörenden Vorrichtungen herum angeordnet. Die kreisförmige Anordnung der Komponenten um das zentrale Behälter-Handling-System 500 herum ermöglicht ein flexibles Layout und eine flexible Verfahrensführung.

[0035] So kann beispielsweise ohne dass zwingend die Trocknungsvorrichtung 300 durchlaufen werden müsste für schnell trocknende Beschichtungen, bei denen eine weitere Trocknung oder Temperaturerhöhung zur Trocknung nicht nötig ist, eine Überführung von der Beschichtungsanlage 200 an die Entleervorrichtung 400 erfolgen.

[0036] Es kann aber auch einfach eine Mehrfachbeschichtung realisiert werden, indem die Behälter mit Teile, die bereits eine erste Beschichtung erhalten haben nach dem Durchlaufen der Trocknungsvorrichtung 300 wieder durch das Behälter-Handlings-System 500 in die Behälteraufnahme-position 201 der Beschichtungsanlage 200 eingesetzt wird.

[0037] Anzumerken ist ferner, dass es, wie unten als Variante näher beschrieben wird, auch die Möglichkeit gibt, die Teile vor der Trocknung aus den Behältern 10 zu entfernen. Insbesondere bei einem solchen Anlagenkonzept kann dann die Entleervorrichtung 400 vor der Trocknungsvorrichtung 300 angeordnet sein und/oder diese mit den aus den Behältern 10 ausgeleiteten Teilen beschicken.

[0038] Die Befüllvorrichtung 100 weist einen nur abschnittsweise gezeigten Bunker 110 mit einem Vorrat der zu beschichtenden Teile, der beispielsweise als Vibrationsbunker ausgeführt sein kann, mit einem optional gemeinsam mit dem Bunker 110 oder separat von dem Bunker 110 schwenkbaren Auslassstutzen 111, aus dem die Teile rutschen, wenn der Bunker 110 geöffnet wird, auf.

[0039] Um die hier als Körbe ausgeführten Behälter 10 mit durchbrochener Behälterwand so relativ zum Auslassstutzen 111 - gegebenenfalls über einen zwischen Auslassstutzen 111 und Behälter 10 angeordneten, optionalen, hier nicht dargestellten Trichter zu positionieren, dass sie durch diesen befüllt werden können, weist die Befüllvorrichtung 100 eine beispielsweise E-förmig geformte Behälteraufnahme-position 101 auf, bei der zwei Behälter 10 mit durchbrochener Behälterwand nebeneinander auf die Querbalken der E-förmig geformten Behälteraufnahme-position 101 (also auf die Querbalken des Buchstabens E) aufgestellt werden.

[0040] Die Behälteraufnahme-position 101 ist auf einer Platte 102 angeordnet, die mit einer -bevorzugt mit einem Motor angetrieben- über einen Winkel von mindestens 180° um eine Drehachse A1 drehbar in einem Fuß gelagerten Tragsäule verbunden ist, so dass jeder der beiden Behälter 10 zur Befüllung unter Auslassstutzen 111 bzw. dem Trichter angeordnet werden kann, indem die E-förmig geformte Behälteraufnahme 101 um 180° gedreht wird.

[0041] Zusätzlich ist bevorzugt die Verwendung eines nicht dargestellten Hebe-Kipp-Geräts möglich, das durch Bewegung des Bunkers den Eintrag der zu beschichtenden Teile in den Auslassstutzen 111 bzw. den Trichter unterstützt.

[0042] Ein Ergebnis der Anordnung der Behälter 10 auf den Schenkeln einer E-förmig geformten Behälteraufnahme-position 101 ist, dass es zwischen der Unterseite der Behälter 10 und der Platte 102 Unterfahröffnungen gibt, die den Transport der Behälter 10 durch das Behälter-Handling-System 500 vereinfachen, wie weiter unten genauer beschrieben wird.

[0043] Die Öffnung des Bunkers 110 wird bevorzugt durch eine nicht abgebildete Wiegeeinrichtung mit Restmengen-optimierung gesteuert.

[0044] Dementsprechend wird bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahrens in dem Fall, dass die hier beschriebene Beschichtungsanlage 1 zum Einsatz kommt, ein Schritt der automatisierten Beladung der Behälter mit zu beschichtenden Teilen vorgenommen, wobei die zu beschichtenden Teile wie ein Schüttgut behandelt werden.

[0045] Als nächstes müssen dann die mit zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter 10 zur Beschichtungsanlage 200 transportiert werden. Dies geschieht -ebenso wie die weiteren, weiter unten beschriebenen Transportschritte- mittels des Behälter-Handling-Systems 500, das als nächstes insbesondere unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 beschrieben wird.

[0046] Das Behälter-Handling-System 500 umfasst einen -bevorzugt mit einem Motor angetrieben- um eine vertikal zum Erdboden verlaufende Drehachse A2 drehbar auf einem Standfuß 501 gelagerten Rahmen 502, an zwischen denen -bevorzugt mit einem Motor angetrieben- höhenverstellbar eine Lagerung 503 für zwei Behälterträger 504 angeordnet ist.

[0047] Die Behälterträger 504 sind in bzw. auf dieser Lagerung 503 - bevorzugt mit einem Motor angetrieben- in einer Richtung parallel zum Erdboden verfahrbar. Sie sind, wie man besonders gut in Figur 1b erkennt, so ausgestaltet, dass ihre Ausdehnung in der parallel zum Erdboden liegenden Ebene in Richtung senkrecht zur Verfahrenrichtung der Behälterträger 504 kleiner ist als der Abstand zwischen den Querbalken der E-förmig geformten Behälteraufnahme-position 101 und weisen eine parallel zum Erdboden verlaufende Oberfläche auf, die breit genug ist, dass ein Behälter 10 gut darauf stehen kann.

[0048] Diese Ausgestaltung des Behälter-Handling-Systems 500 erlaubt es, die Behälterträger 504 ähnlich wie die Zinken einer Gabelstaplergabel zum Transport zu verwenden, indem die Behälterträger 504 in die Unterfahröffnungen eingeführt werden und dann angehoben werden, um die Behälter 10 aufzunehmen, zu einer anderen Vorrichtung der Beschichtungsanlage 1 zu bewegen und dort an eine entsprechende Behälteraufnahme-position der jeweiligen Vorrichtung zu übergeben.

[0049] Während die bislang beschriebenen Bewegungsfreiheitsgrade bei einer kreisförmigen Anordnung der zur Beschichtungsanlage 1 gehörenden Vorrichtungen ausreichend sind, lässt sich wenn eine andere Anordnung dieser Vorrichtungen in der Anlage gewünscht ist auch eine solche realisieren, wenn der Standfuß 501 -beispielsweise auf einem Schienensystem 505- verfahrbar ist.

[0050] Optional kann zusätzlich die Möglichkeit vorgesehen sein, den Abstand der beiden Behälterträger 504 relativ zueinander zu verfahren. Die erlaubt eine größere Flexibilität bei der Gestaltung der Behälteraufnahmepositionen der jeweiligen Vorrichtungen.

[0051] Typischerweise werden die mit zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter 10 als nächstes an die Beschichtungsvorrichtung 200 übergeben, die nachfolgend anhand der Figuren 3a bis 3d beschrieben wird.

[0052] Die Beschichtungsvorrichtung 200 umfasst, wie man in der Darstellung der Figur 3a besonders gut erkennt, ein Gestell 250 als Trägerstruktur für einen Rahmen 202 mit zwei Seitenteilen 202a,202b, die senkrecht zu einem sie verbindenden Mittelbalken 202c stehen, der in der dargestellten Ausführungsform um eine horizontal zum Boden verlaufende Drehachse A3 schwenkbar ist, wobei der Schwenkwinkel vorzugsweise $\pm 50^\circ$ relativ zur aufrechten Position des Rahmens 202, in der sich die Seitenteile 202a,202b lotrecht ausgehend vom Mittelbalken 202c in Richtung auf den Erdboden hin erstrecken, beträgt. Der Rahmen 202 ist somit im Gestell 250 um die Drehachse A3 schwenkbar gelagert, wobei in diesem Ausführungsbeispiel ein Motor 251 zum Ausführen der Schwenkbewegung in der Darstellung der Figur 3a zu erkennen ist.

[0053] An dem Mittelbalken 202c ist eine Achse 203 drehbar gelagert, die eine Drehachse A4 definiert und die parallel zu den Seitenteilen 202a,202b des Rahmens 200 verläuft und durch einen Motor 204 angetrieben werden kann. Am vom Mittelbalken 202c abgewandten Ende der Achse 203 ist ein Rotor 205 mit der Achse 203 verbunden, an dem symmetrisch zur Achse 203 jeweils um eine Achse 206,206', die Drehachsen A5,A6 definieren, drehbar zwei Halterungen 220, 220' für in Figur 4a nur schematisch dargestellte Behälter 10, 10' hängend angeordnet sind, wobei die Achse 206, 206' im Zentrum dieser Halterungen 220, 220' ansetzt und wobei die Position der Achsen 206, 206' so gewählt und die Halterungen 220, 220' und Behälter 10 so ausgeführt sind, dass die Drehachse A4, die durch die Achse 203 definiert wird, außerhalb der Behälter 10, 10' und der Halterungen 220, 220' verläuft.

[0054] Durch diese Konstruktion wird ermöglicht, dass die Behälter 10, 10' gemeinsam mit dem Rotor 205 um die außerhalb der Behälter 10, 10' liegende Drehachse A4 und zusätzlich um die innerhalb des Behälters liegenden, durch die Achsen 206, 206' definierten Drehachsen A5,A6 gedreht werden kann.

[0055] Ein möglicher Aufbau der in Figur 3a gezeigten Halterungen 220 wird weiter unten beschrieben.

[0056] Am oberhalb des Rotors liegenden, dem Mittelbalken 202c zugewandten Ende der Achsen 206, 206' ist jeweils ein Antriebsrad 208, 208' angeordnet, über das die Achsen 206, 206' und somit die Halterungen 220, 220' angetrieben in Drehung versetzt werden können, beispielsweise durch nicht dargestellte Zahnriemen, die durch ein auf der Achse 203 relativ zu dieser drehbar angeordnetes Zahnrad 210, das über einen weiteren Zahnriemen mit einem Ritzel eines weiteren, am Mittelabschnitt 202c des Rahmens 202 angeordneten Motors angetrieben wird. Selbstverständlich kann anstelle von Zahnriemen auch jeweils ein Getriebe mit Zahnrädern Verwendung finden.

[0057] Darüber hinaus weist die Beschichtungsvorrichtung 200, wie z.B. in Figur 3a zu sehen ist, auch noch ein Reservoir 240 für die Beschichtungsflüssigkeit 241 auf. Der untere Bereich des Reservoirs 240 wird durch eine Aufnahme 242 für die Beschichtungsflüssigkeit 241 gebildet, der obere Bereich des Reservoirs 240 durch eine umlaufende Spritzschutzwand 243. Das Reservoir 240 ist -bevorzugt mit einem Motor 244 und einem Antriebsmechanismus 245 angetrieben- höhenverstellbar.

[0058] Insbesondere wird das Reservoir 240 zum Anordnen und Entfernen der Behälter 10, 10' an bzw. von den Halterungen 220, 220' so weit abgesenkt, dass die Behälter 10, 10' von der Seite her zugänglich sind. Nach dem Einsetzen der mit zu beschichtenden Teilen gefüllten Behälter 10, 10' wird das Reservoir 240 so weit angehoben, dass die Behälter 10, 10' in der Aufnahme 242 für die Beschichtungsflüssigkeit 241 eintauchen und es wird optional eine Bewegung der Behälter 10, 10' durchgeführt, um eine gleichmäßige Benetzung der zu beschichtenden Teile mit Beschichtungsflüssigkeit 241 zu gewährleisten. Danach wird das Reservoir 240 so weit abgesenkt, dass die Behälter 10, 10' außerhalb der Beschichtungsflüssigkeit 241 aber noch vollständig innerhalb der umlaufenden Spritzschutzwand 243 angeordnet sind, und der Schritt des Verteilens und Abschleuderns kann beginnen.

[0059] Ist dieser Schritt abgeschlossen, wird das Reservoir 240 noch weiter abgesenkt, um den freien Zugriff des Behälter-Handling-Systems 500 zu erlauben.

[0060] Wie man sich anhand des in der Figur 3c gezeigten Beispiels leicht verdeutlicht, kann bedingt durch die Bewegungsfreiheitsgrade der Behälter 10, 10', die die Beschichtungsvorrichtung 200 bietet, die Aufnahme 242 für die Beschichtungsflüssigkeit 241 von ihren Dimensionen her sehr viel kleiner sein und als grabenartige Vertiefung des runden, durch die umlaufende Spritzschutzwand 243 definierten Beckens, die einen v-förmigen oder rechteckförmigen Querschnitt aufweisen kann, ausgeführt werden. Dies führt dann zu einer besonders effizienten Nutzung der Beschichtungsflüssigkeit 241.

[0061] Schließlich wird anhand der Figur 3b noch eine besonders vorteilhafte Realisierungsmöglichkeit für eine Halterung 220 detailliert beschrieben. Diese Halterung 220 weist ein Betätigungselement 221 auf, das die Achse 206, mit

der die Halterung 220 über eine erste Platte 222 an dem dem Reservoir 230 zugewandten Ende der Achse 206 verbunden ist, im Inneren der Achse 206 durchsetzt.

[0062] Die erste Platte ist über Streben 223 mit einer zweiten Platte 224 verbunden, auf der Halteklammern 225 so um jeweils parallel zur zweiten Platte 224 verlaufende Drehachsen A7 angeordnet sind, dass sie auf der einen Seite der Drehachse A7 einen Betätigungsabschnitt 226 aufweisen, der über Druckfedern 227 an den Platte 224 abgestützt ist und von einem Endabschnitt 228 des Betätigungselements 221 gegen den Druck der Druckfedern 227 betätigt werden kann. Auf der anderen Seite der Drehachse A7 weisen sie einen hakenförmigen Abschnitt 229 auf, der, wenn der Betätigungsabschnitt 226 nicht betätigt wird, einen umlaufenden Rand 11 des Behälters 10 übergreift, so dass der Behälter an der Halterung 220 festgehalten und fixiert ist.

[0063] Zum Betätigen des Betätigungsabschnitts 226 wird der Rotor 205 in eine Position gefahren, in der das Betätigungselement 221 durch eine am Mittelbalken 202c vorgesehene Betätigungsvorrichtung 230 betätigt werden kann. Diese kann beispielsweise zur Betätigung des Betätigungselements 221 pneumatisch einen den Mittelbalken 202c in den Öffnungen 231 durchsetzenden Stempel nach unten pressen, der dann das Betätigungselement nach unten schiebt, den Gegendruck der Druckfedern 227 überwindet und dadurch den Betätigungsabschnitt 226 nach unten bewegt, so dass der hakenförmige Abschnitt 229 in eine Freigabeposition überführt wird, in der der Behälter 10 durch das Behälter-Handling-System 500 eingesetzt oder entnommen werden kann.

[0064] Nachdem mit der Beschichtungsvorrichtung 200 die Beschichtung auf die zu beschichtenden Teile aufgebracht wurde, können diese optional durch eine Trocknungsvorrichtung 300 getrocknet und abgedampft werden. Ein Beispiel für eine solche Trocknungsvorrichtung 300 wird nun anhand der Figuren 1 und 2 beschrieben.

[0065] Die Trocknungsvorrichtung 300 weist eine Vielzahl von Tablett 301 auf, die alternativ zur dargestellten Form auch jeweils in zwei Hälften unterteilt sein können. Die Behälter 10, 10' können -beispielsweise mit einer Entleervorrichtung 400, wie sie unten beschrieben ist oder auf andere Weise- entleert werden, nachdem sie von dem Behälter-Handling-System 500 an die Trocknungsvorrichtung 300 übergeben wurden, und zwar entweder, wie dargestellt, auf Drahtgeflechtförderbänder 302, die dann die Teile auf die Tablett 301 fördern oder direkt auf die Tablett 301.

[0066] Die Tablett 301 werden dann zunächst durch eine Abdunstzone 303 und dann durch eine mit einer Heizung 304 direkt beheizte Trocken- und/oder Einbrennzone 305 transportiert, wobei die Geschwindigkeit an die jeweiligen Erfordernisse der Beschichtung angepasst wird, und dann in eine Kühlzone 306 überführt, in der sie abkühlen. Die Abdunstzone 303 wird bevorzugt lediglich indirekt durch die Heizung 304 beheizt.

[0067] Bei der gezeigten Trocknungsvorrichtung 300 befinden sich die Trocken- und/oder Einbrennzone 305 und die unbeheizte Kühlzone 306 auf einer Ebene nebeneinander und sind durch eine - bevorzugt wärmeisolierende- Wand voneinander getrennt. Es ist eine Tabletttransportvorrichtung 307 zur Überführung der Tablett von der Trocken- und Einbrennzone 305 zur unbeheizten Kühlzone 306 vorgesehen.

[0068] Die Tablett werden dann ausgekippt, was wahlweise auch wieder in Behälter 10, 10' geschehen kann, wenn eine weitere Bearbeitung erfolgen soll. Die dort verwendeten Behälter 10, 10' können auch frische Behälter sein, die nicht in der Beschichtungsvorrichtung 200 waren und/oder die in eine andere Beschichtungsvorrichtung überführt werden.

[0069] Da die Trocknungsvorrichtung 300, wie die Figur 1 erahnen lässt, von ihrem Platzbedarf her meist die größte der zur Beschichtungsanlage 1 gehörenden Vorrichtungen ist, kann insbesondere durch eine Variation von deren Geometrie eine Anpassung der Beschichtungsanlage 1 an die zur Verfügung stehenden Platzverhältnisse und Umgebungsbedingungen erreicht werden.

[0070] Beispielsweise können am Ende der Trocken- und/oder Einbrennzone 305 werden die Tablett 301 beispielsweise durch ein Fahrstuhlsystem in eine unter der Ebene, in der Abdunstzone 303 und Trocken- und/oder Einbrennzone 305 liegen, liegende Ebene überführt werden, in der dann die Kühlzone 306, in der die Tablett während des Rücktransports abgekühlt werden, liegt.

[0071] Alternativ kann aber auch vorgesehen sein, dass sich die optional geteilten Tablett 301 nicht linear, sondern im Kreis bewegen, was außer mit einem Förderband auch mit einem Drehteller realisiert werden kann. Wie bei der Trocknungsvorrichtung 300 sind eine Trocken- und/oder Einbrennzone und eine Kühlzone vorgesehen. Diese Zonen können auch in zwei unterschiedlichen Ebenen, insbesondere über- bzw. untereinander angeordnet werden, zwischen denen die Tablett mit einem Fahrstuhl bewegt werden können.

[0072] Allen soeben diskutierten Trocknungsvorrichtungen ist gemein, dass die Be- und Entladung der Trocknungsvorrichtung auf derselben Seite erfolgt, was den Vorteil mit sich bringt, dass dasselbe Behälter-Handling-System 500 für den Belade- und den Entladevorgang verwendet werden kann und die Behälter 10 in Fällen, in denen eine mehrschichtige Beschichtung erwünscht ist, sehr effizient und ohne große Wege wieder der Beschichtungsvorrichtung 200 zugeführt werden können.

[0073] Grundsätzlich besteht natürlich auch die Möglichkeit, statt, wie beschrieben, die Behälter 10 auf die Tablett 301 zu entleeren, die Tablett 301 mit Behälteraufnahmepositionen, in die das Behälter-Handling-System 500 die Behälter 10 stellt, zu versehen, so dass die zu beschichtenden Teile im Behälter 10 getrocknet werden.

[0074] Schließlich soll noch die Funktionsweise einer möglichen, bevorzugten Entleervorrichtung 400 unter Bezug-

nahme auf die Figuren 1 und 2 erläutert werden. Wie diese Figuren zeigen, weist die Entleervorrichtung 400 einen L-förmigen Tragarm 402 auf, der am Ende des kurzen Balkens des L um eine horizontal zum Erdboden und im Wesentlichen parallel zum langen Balken des L verlaufende Achse A8 -bevorzugt mit einem Motor angetrieben- drehbar gelagert ist. Auf diese Weise wird eine exzentrische Schwenkachse bereitgestellt, die die Fallhöhe der beschichteten Teile aus den Behältern 10 bei deren Entleerung reduziert und somit einer etwaigen Beschädigung der Beschichtung beim Entleer-
vorgang vorbeugt.

[0075] Im langen Balken 402b des L sind zwei Trägerplatten 403a,403b vorzugsweise drehbar gelagert angeordnet, die z.B. über einen Zahnriemen von einem Motor, der am kurzen Balken des L angeordnet ist, angetrieben in Rotation um die Achsen A9,A10 versetzt werden können, wobei optional durch das Vorsehen eines Getriebes eine gegenläufige Drehung sichergestellt werden kann.

[0076] Die Behälteraufnahme-position 401 ist dabei wie folgt ausgebildet: Auf den Trägerplatten 403a,403b sind jeweils Abstützelemente 407 so angeordnet, dass auf ihren von den Trägerplatten 403a,403b abgewandten, ebenen Oberseiten Behälter 10 abgestellt und optional, beispielsweise durch Klemmung oder durch Halteklammern, fixiert werden können, während der Raum zwischen Trägerplatte, 403a,403b und den Bodenseiten der Behälter 10 Unterfahröffnungen 408 bildet, in die die Behälterträger 504 des Behälter-Handling-Systems 500 einfahren können, um Behälter 10 auf der Behälteraufnahme-position 401, genauer gesagt auf deren Abstützelementen 407 abstellen und von diesen aufnehmen zu können.

[0077] Zum Entleeren wird der L-förmige Tragarm 402 um die Achse A8 geschwenkt, während die Behälter 10 optional zusätzlich, gegebenenfalls mit entgegengesetztem Drehsinn, in Rotation um die Achsen A9,A10 versetzt werden, um das Entleeren der Behälter 10, beispielsweise auf ein Förderband 409, zu unterstützen.

Bezugszeichenliste

[0078]

1	Beschichtungsanlage
10, 10'	Behälter
100	Befüllvorrichtung
101	Behälteraufnahme-position
102	Platte
110	Bunker
111	Auslassstutzen
200	Beschichtungsvorrichtung
201	Behälteraufnahme-position
202	Rahmen
202a,202b	Seitenteil
202c	Mittelbalken
203	Achse
204	Motor
205	Rotor
206, 206'	Achse
208, 208'	Antriebsrad
209, 209'	Zahnriemen
210	Zahnrad
211	Zahnriemen
212	Ritzel
213	Motor
220, 220'	Halterung
221	Betätigungselement
222	erste Platte
223	Strebe
224	zweite Platte
225	Halteklammer
226	Betätigungsabschnitt
227	Druckfeder
228	Endabschnitt
229	hakenförmiger Abschnitt
230	Betätigungsvorrichtung

	231	Öffnung
	240	Reservoir
	241	Beschichtungsflüssigkeit
	242	Aufnahme
5	243	Spritzschutzwand
	244	Motor
	245	Antrieb
	250	Gestell
10	300, 300', 300"	Trocknungsvorrichtung
	301	Tablett
	302	Drahtgeflechtförderband
	303	Abdunstzone
	304	Heizung
15	305	Trocken- und/oder Einbrennzone
	306	Kühlzone
	307	Tabletttransportvorrichtung
	400	Entleervorrichtung
	401	Behälteraufnahme-position
20	402	Tragarm
	403a, 403b	Trägerplatten
	404a, 404b	Achse
	405	Zahnriemen
	406	Motor
25	407	Abstützelement
	408	Unterfahröffnung
	409	Förderband
	500	Behälter-Handling-System
	501	Standfuß
30	502	Säule
	503	Lagerung
	504	Behälterträger
	505	Schienensystem
35	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10	Drehachse

Patentansprüche

- 40 1. Beschichtungsverfahren mit den Schritten,
- Eintauchen von mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behältern (10, 10'), die eine durchbrochene Behälterwand aufweisen in einen mit einer Beschichtungsflüssigkeit (241) befüllten Abschnitt eines Reservoirs (240),
- 45 - Herausheben der mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälter (10, 10') aus der Beschichtungsflüssigkeit (241) und
- Verteilen und/oder Abschleudern von an den zu beschichtenden Teilen nach dem Herausheben verbliebener überschüssiger Beschichtungsflüssigkeit (241)
- 50 **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Verteilen und/oder Abschleudern von an den zu beschichtenden Teilen nach dem Herausheben verbliebener überschüssiger Beschichtungsflüssigkeit (241) der mit den zu beschichtenden Teilen befüllte Behälter (10, 10') zumindest zeitweise um eine innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllte Behälters (10, 10') liegende Drehachse (A5, A6) und zumindest zeitweise um eine außerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllte Behälters (10, 10') liegende Drehachse (A4), die parallel zur innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters (10, 10') liegenden Drehachse (A5, A6) verläuft, gedreht wird.
- 55
2. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 1,
- dadurch gekennzeichnet, dass** während der mit den zu beschichtenden Teilen befüllte Behälter (10, 10') in die

Beschichtungsflüssigkeit (241) eingetaucht ist der mit den zu beschichtenden Teilen befüllte Behälter (10, 10') zumindest zeitweise um die innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters (10, 10') liegende Achse (A5,A6) und/oder zumindest zeitweise um die außerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters (10, 10') liegende Achse (A4), die parallel zur innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters (10, 10') liegenden Achse (A5,A6) verläuft, gedreht wird.

3. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass der mit den zu beschichtenden Teilen befüllte Behälter (10, 10') zumindest zeitweise gleichzeitig um die innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters (10, 10') liegende Achse (A5,A6) und um die außerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters (10, 10') liegende Achse (A4), die parallel zur innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters (10, 10') liegenden Achse (A5,A6) verläuft, gedreht wird.

4. Beschichtungsverfahren nach einem vorstehenden Anspruch,

dadurch gekennzeichnet, dass Richtung und Geschwindigkeit der Drehung um die innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters (10, 10') liegende Achse (A5,A6) und Richtung und Geschwindigkeit der Drehung um die außerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters (10, 10') liegende Achse (A4) unabhängig voneinander gesteuert werden.

5. Beschichtungsverfahren nach einem vorstehenden Anspruch,

dadurch gekennzeichnet, dass zwei mit den zu beschichtenden Teilen befüllte Behälter (10, 10') vorhanden sind, die gemeinsam auf einem Rotor (205) angeordnet sind, dass die mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters (10, 10') liegende Achse (A5,A6) jeweils die Mittelachse des jeweiligen Behälters (10, 10') ist und dass die außerhalb der mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behälters (10, 10') liegende Achse (A4) eine von beiden Mittelachsen gleich weit beabstandete Mittelachse des Rotors (205) ist.

6. Beschichtungsverfahren nach einem vorstehenden Anspruch,

dadurch gekennzeichnet, dass das Eintauchen von mit den zu beschichtenden Teilen befüllten Behältern (10, 10') in den mit einer Beschichtungsflüssigkeit (241) befüllten Abschnitt des Reservoirs (240) durch eine Hubbewegung des Reservoirs (240) erfolgt.

7. Beschichtungsvorrichtung (200) zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche mit mindestens einem mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälter (10, 10') mit durchbrochener Behälterwand, der in einer Halterung (220, 220') so hängend gelagert ist, dass er von einem ersten Antrieb angetrieben um eine im Inneren des mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälters (10, 10') liegende Achse (A5,A6) gedreht werden kann, und mit einem Reservoir (240) für eine Beschichtungsflüssigkeit (241), in das mit den zu beschichtenden Teilen befüllte Behälter (10, 10') eingetaucht werden können,

dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (220, 220') an einem Rotor (205), der von einem zweiten Antrieb, der von dem ersten Antrieb unabhängig ist, angetrieben um eine außerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälters (10, 10') liegende Achse (A4), die parallel zu der im Inneren des mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälters (10, 10') liegenden Achse (A5,A6) verläuft, gedreht werden kann, angeordnet ist.

8. Beschichtungsvorrichtung (200) nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass zwei mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllende Behälter (10, 10') vorhanden sind, die gemeinsam auf dem Rotor (205) angeordnet sind, dass die innerhalb des mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälters (10, 10') liegende Achse (A5,A6) jeweils die Mittelachse des jeweiligen Behälters (10, 10') ist und dass die außerhalb der mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälter (10, 10') liegende Achse (A4) eine von beiden Mittelachsen der mit den zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behälter (10, 10') gleich weit beabstandete Mittelachse des Rotors (205) ist.

9. Beschichtungsvorrichtung (200) nach Anspruch 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (205) drehbar an einer Trägerstruktur angeordnet ist, welche um eine parallel zum Erdboden verlaufende Achse (A3) schwenkbar ist.

10. Beschichtungsvorrichtung (200) nach einem der Ansprüche 7 bis 9

dadurch gekennzeichnet, dass das Reservoir (240) beweglich an der Beschichtungsvorrichtung (200) angeordnet ist, so dass die Höhe, in der das Reservoir (240) relativ zum Erdboden angeordnet ist, durch Verfahren des Reservoirs (240) geändert werden kann.

11. Beschichtungsvorrichtung (200) nach einem der Ansprüche 7 bis 10
dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (220,220') einen Klemmmechanismus zum Festklemmen der Behälter (10, 10') aufweist.

5 12. Beschichtungsanlage (1) mit einer Beschichtungsvorrichtung (200) nach einem der Ansprüche 7 bis 11.

13. Beschichtungsanlage (1) nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungsanlage (1) ferner eine Befüllvorrichtung (100) für das Befüllen von mit zu beschichtenden Teilen zu befüllenden Behältern (10, 10'), eine Entleervorrichtung (400), für das Entleeren von mit den dann beschichteten Teilen befüllten Behältern und/oder eine Trocknungsvorrichtung (300) aufweist.

10 14. Beschichtungsanlage (1) nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungsanlage (1) zusätzlich noch ein Behälter-Handling-System (500) zum Transport der Behälter (10, 10') zwischen den und zur Übergabe der Behälter (10, 10') an die zur Beschichtungsanlage gehörenden Vorrichtungen aufweist.

15 15. Beschichtungsanlage (1) nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass die zur Beschichtungsanlage (1) gehörenden Vorrichtungen kreisförmig um das Behälter-Handling-System (500) herum angeordnet sind.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

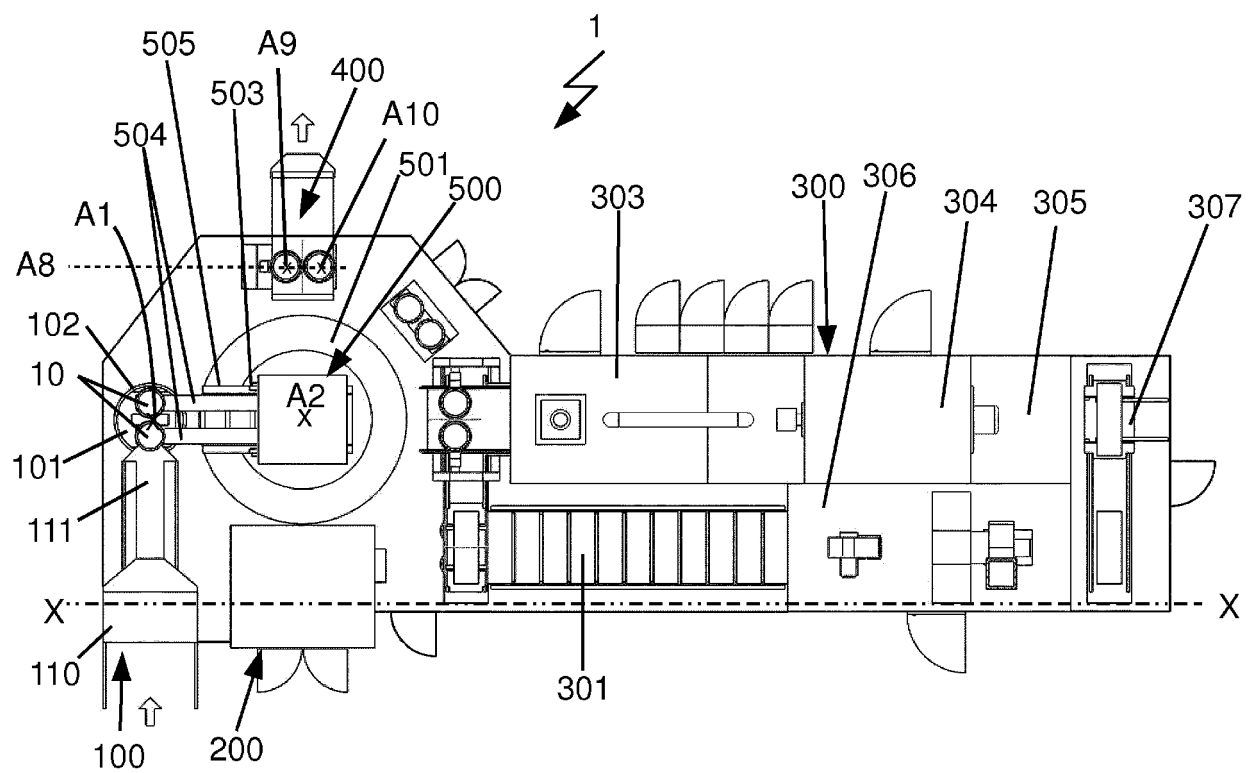


Fig. 2

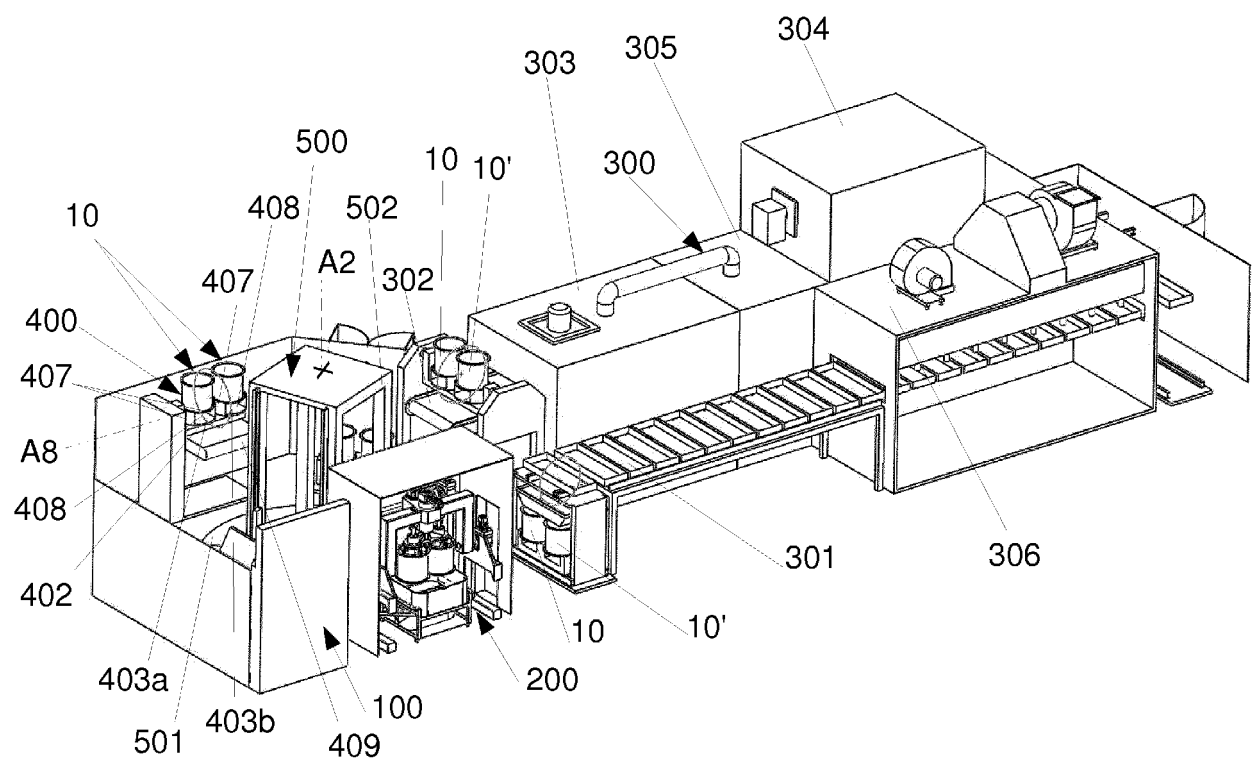


Fig. 3a

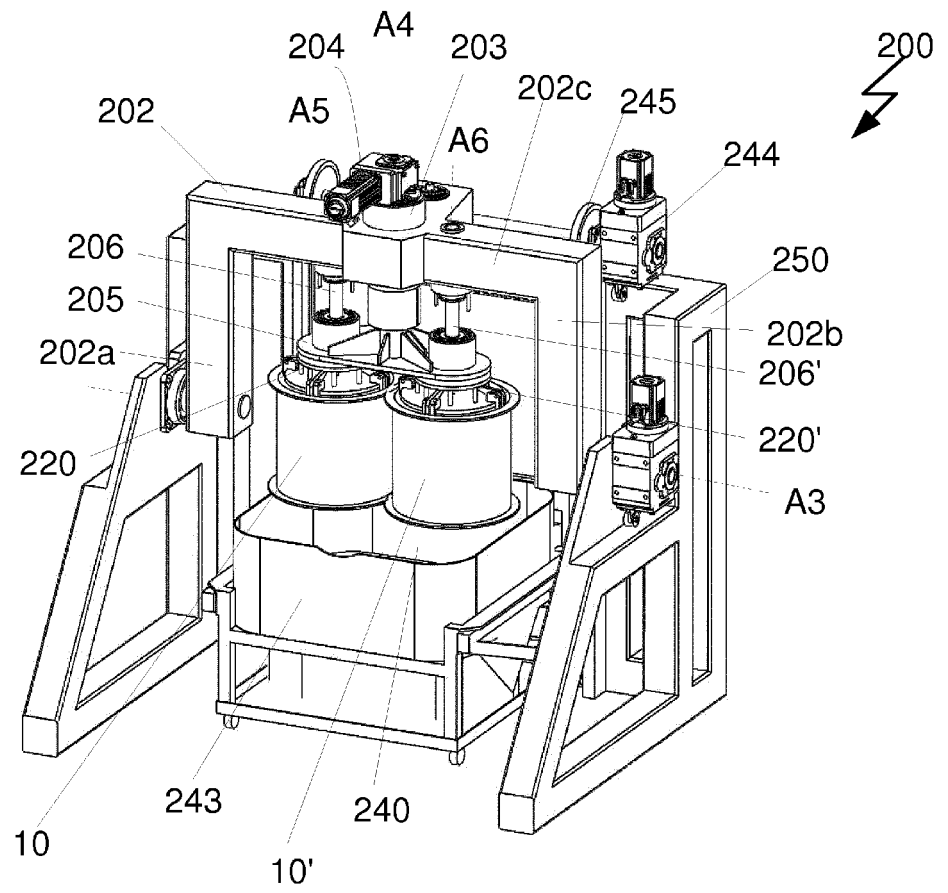


Fig. 3b

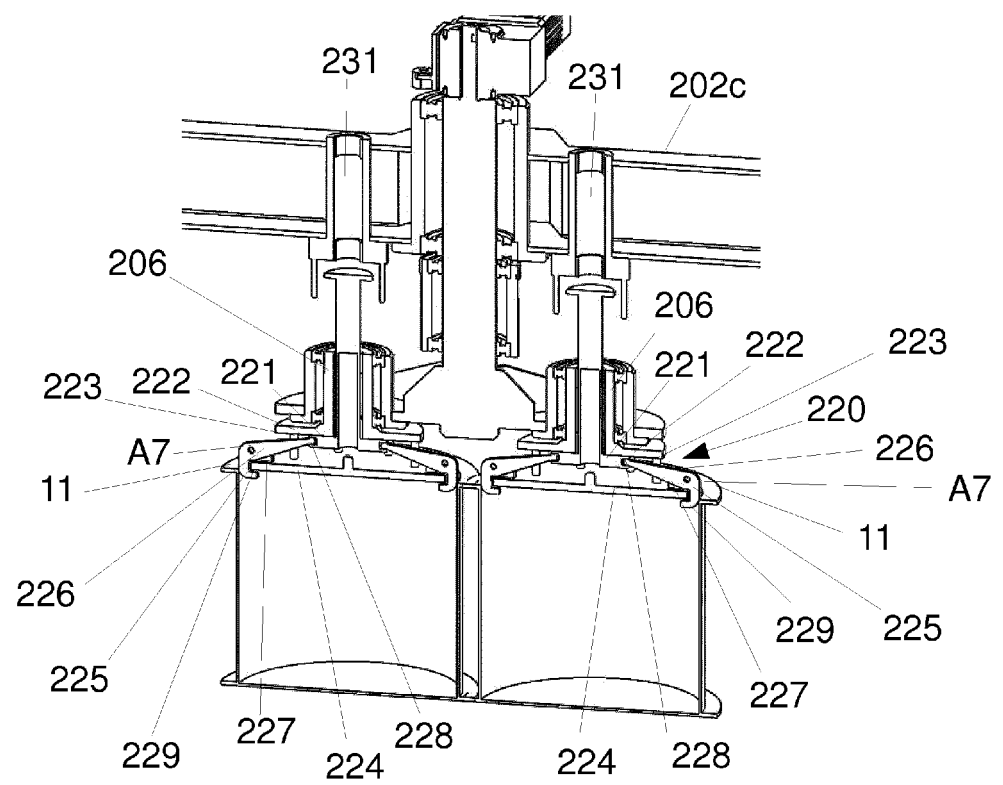
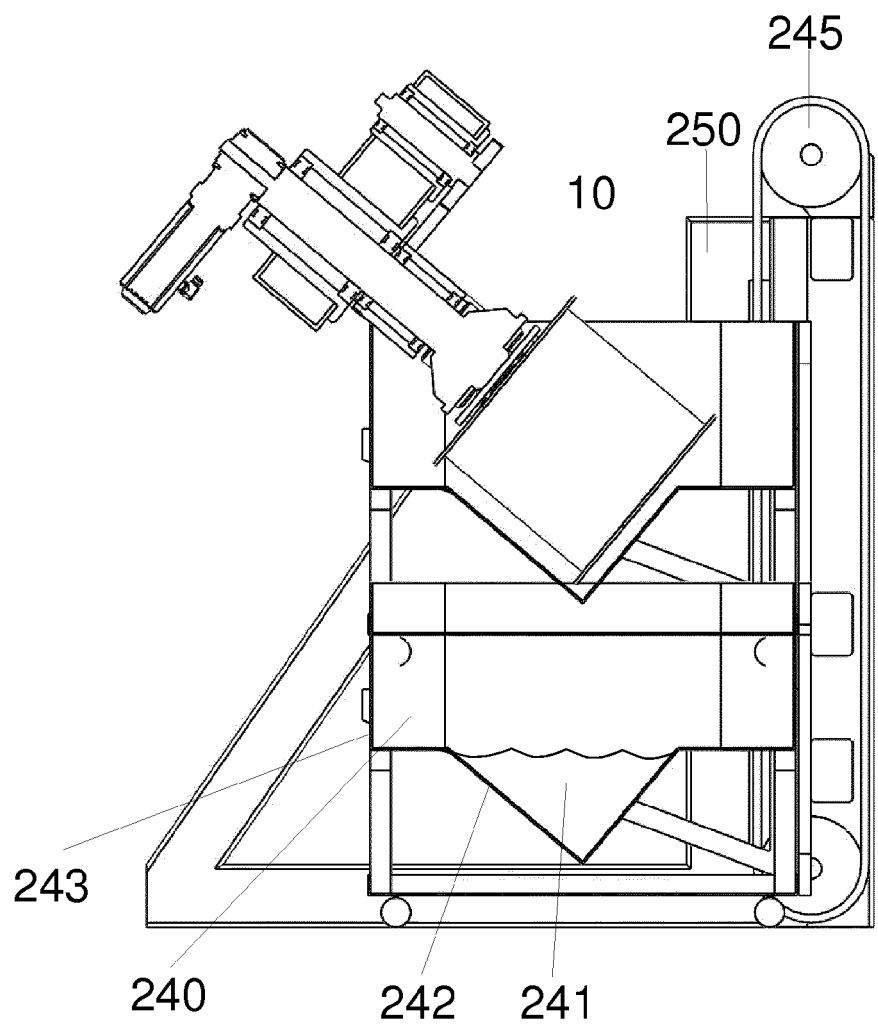


Fig. 3c





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 18 8046

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	KR 2016 0025770 A (SIC CO LTD [KR]) 9. März 2016 (2016-03-09) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-14 * * Absatz [0029] * * Absatz [0045] * * Absatz [0052] *	1-15	INV. B05C3/02 B05C11/08 B05C3/08
X	JP H05 337401 A (KOWA KOGYOSHO KK) 21. Dezember 1993 (1993-12-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 * * Absatz [0006] * * Absatz [0016] * * Absatz [0022] * * Absatz [0029] * * Absatz [0043] - Absatz [0045] *	1,3-5,7,8,11-13	
X	ES 2 204 214 A1 (MOMPO GARCIA JUAN VICENTE [ES]; SANCHIS PLA INES CARMEN; ALBERT VIDAL) 16. April 2004 (2004-04-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 *	1,7	
A	JP H03 267162 A (SEIKO EPSON CORP) 28. November 1991 (1991-11-28) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B05C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. November 2018	Prüfer Ciotta, Fausto
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 18 8046

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-11-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	KR 20160025770 A	09-03-2016	KEINE	

15	JP H05337401 A	21-12-1993	KEINE	

	ES 2204214 A1	16-04-2004	KEINE	

20	JP H03267162 A	28-11-1991	KEINE	

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19931663 C1 [0002]
- EP 2913284 A1 [0002]